Herrn Geheimenra
Dr. Naegelé hoch
tungsvoll der V

DE

FIBRAE MUSCULARIS
FORMA ET STRUCTURA.

DISSERTATIO INAUGURALIS MEDICA

QUAM

GRATIOSI MEDICORUM ORDINIS AUCTORITATE

IN ACADEMIA LIPSIENSI

PRO SUMMIS

IN MEDICINA ET CHIRURGIA HONORIBUS

RITE CAPESSENDIS

ILLUSTRIS ICTORUM ORDINIS VENIA

IN AUDITORIO IURIDICO

DIE XXIII. MENS. AUGUSTI A. C. MDCCCXXXVI.

PUBLICE DEFENDET

AUCTOR

HENRICUS ROBERTUS FICINUS

DRESDENSIS

MEDICINAE BACCALAUREUS.

LIPSIAE

LITTERIS STARITZII, TYPOGR. ACAD.

VIRO ILLUSTRI

EXCELLENTISSIMO, AMPLISSIMO, EXPERIENTISSIMO

BURKHARDO GUILIELMO SEILER

PHILOS. MED. ET CHIRURG. DOCTORI, POTENT. REG. SAX. A CONSIL. AUL. ET RERUM MEDICINALIUM, ORD. SAXON. VIRTUT. CIV. EQUITI ACAD. CHIRURG. MED. AC SCHOLAE VETERINAR. DRESD. DIRECTORI ANATOM. PHYSIOL. AC MEDIC. FORENS. PROFESSORI, PLURR. SOCIETT. ERUDITT. SODALI ETC.

FAUTORI SUMME REVERENDO

HUNC LIBELLUM ACADEMICUM

GRATISSIMI ANIMI DOCUMENTUM

ESSE VOLUIT

Auctor.

PROOEMIUM.

Nostri saeculi erat, Anatomiae germen, iam pridem pullulans, Histologiam, quod nomen hodie de corporis animalis telis doctrinae imposuerunt, educasse, et tanquam surculum suis nunc radicibus utentem protulisse; etenim quanquam illa, quae iam veteres de partibus corporis animalis similaribus monuerunt, idem spectarent, et postea microscopiorum inventio ususque ad naturam penitius indagandam applicatus et virorum praeclarorum insignis opera novam huic telarum corporis animalis cognitioni lucem attulisset; fructus tamen uberior rerum medicarum studiis e singulis observationibus, haud raro illius peculiaris voluptatis gratia, qua naturam in minutissimis quoque rebus maxime artificiosam investigantes adfici solemus, tantummodo institutis, redundare nondum potuit. Primis denique nostri saeculi annis *X. Bichat* singulis per multorum auctorum scripta dispersis observationibus collectis novisque adiectis, Anatomiam suam generalem exstruxit eique proprium agrum vindicavit.

Magnum haec doctrina postea incrementum capiebat, quum instrumentis opticis nova inventione perfectioribus redditis virorum clarissimorum studia modo hanc, modo illam partem magis illustrarent. Nihilo tamen minus plurima descriptionum et sententiarum mira diversitate adhuc laborant et solummodo partium ad telam corneam pertinentium cognitio aliqua integritate gaudere videtur. Sin caeteras respicimus, parum abest, quin ab alio quovis observatore alia ac diversa observata in publicum prolata inveniamus, quae collecta et coagmentata communi vinculo raro cingi possunt et veri cognitioni magnam difficul-

tatem obstruunt, quae ut critico omnium circa singulas corporis animalis telas observationum examine diligenter et accurate, bonorum instrumentorum ope instituto demum removeatur, rerum medicarum studia flagitare videntur.

Itaque, eiusmodi quaestionibus valde delectatus, partem aliquam histologiae hac ratione elaborandi consilium cepi, in eligenda autem ea diu haesitantis, ad *muscularem telam* denique animus advertebatur, cuius investigatio cum minus difficilis mihi visa, tum quotidiana occasione adiuta inprimis invitabat. Verum enim vero rei facilitatis opinionem summopere me fefellisse, non solum auctorum inter se dissensio, sed etiam materiei ipsius subtilitas satis declarabat; studia tamen coepta non relinquenda ratus, hoc tironis opus ne benevolo iudicio destituatur, rogo.

INTRODUCTIO.

Longum profecto esset neque huius libelli finibus satis accommodatum, virorum omnium, qui aliquid de tela musculari ediderint, sententias singulatim lustrare, quanquam primo propositum fuerat. Non solum enim eorum, quae veteres de carne musculari, nullam fere aliam, ac adipi, utilitatem ei tribuentes, docuerunt, et sententiarum a viris posteriorum saeculorum de anatomia quidem bene meritis, sed coniectura, quae ante Microscopiorum inventionem sensu non potuerunt, persecutis propositarum mentionem facere; sed adeo longam de linguae cordique natura musculari concedenda litem narrare deberem, quae omnia ad historiam quidem Histologiae criticam pertinent, a nostro autem proposito aliena esse videntur.

In auctoribus igitur solummodo subsistamus, qui inde a Microscopiorum inventione facta hanc rem feliciori successu tractare potuerunt, neque tamen historiam doctrinae de tela musculari pragmaticam scribere in animo est, sed tantummodo sententiarum et observationum diversarum dissensionem, quantum id fieri poterit, concinnam facere, quae paene indissolubilis et vix expedienda videtur.

Sin ponamus, rarissime auctorem aliquem observata finxisse, sed aut propter instrumentorum magis minusve bonorum usum, aut observandi methodum magis minusve rei accommodatam, aut maiorem minoremve diligentiam adhibitam, aut observationes praeoccupata mente institutas aut ob alias causas imaginem magis minusve claram et distinctam observatoris oculo obversatam esse, quomodo factum esset, ut observationes quoque erroribus magis minusve inquinarentur, sed ex parte saltem vera traderent; apparet, illam dissensionem ita solvi posse, ut observationes summa diligentia repetamus; ubi factorum quidam consensus veritatem subesse indicat, eam argumentis et experimentis confirmemus, sententiarum autem diversarum causas detegamus erroresque removeamus.

Viri autem, quorum circa telam muscularem observationes plurimi existimantur, et quos inprimis audiendos esse censuimus, et quorum scriptis usi sumus, sunt:

Antonius van Leeuwenhoek, cuius opera titulis: *Anatomia et contemplationes* et *Arcana naturae ope exactissimorum microscopiorum detecta, experimentis variis comprobata*, extant et qui praeterea in Annalibus societatis regiae Londinensis, titulo: *Philosophical Transactions* insignitis in voluminibus annis 1674, 1677, 1683, editis multa huc pertinentia deposuit.

Antonius de Heide, qui in libello, quem sub titulo: *Experimenta circa sanguinis missionem, fibras motrices, urticam marinam* etc. anno 1698 Amstelodami edidit, sua de fibrarum motricium structura observata descripsit.

Wyerus Guilielmus Muys voluminosum opus, *Investigatio fabricae, quae in partibus musculos componentibus extat* (Lugd. Bat. 1741) inscriptum, doctrina abundans, diligentia in minutissimis rebus insigne composuit, quod vero nimis verbosum et in minutiis nimis occupatum lectorem benevolum fatigat.

Albertus de Haller in *elementis physiologiae* (Tom. IV. Lib. XI) omnia de tela musculari tunc cognita collegit, ea vero non satis confirmata esse queritur.

Georgius Prochaska dissertationem *de carne musculari* scripsit, atque fibrarum muscularium descriptonem accuratam proposuit.

F. Fontana observationes egregias circa plerasque corporis animalis telas institutas tractatui suo de veneno viperino[1]) adiecit, quibus musculorum fibris nova lux allata est.

Xavier Bichat, qui anatomiam generalem primus scripsit, musculorum quoque non oblitus, telae autem ipsius cognitionem non auxit[2]).

H. Milne Edwards in commentatione, *Mémoire sur la structure élementaire de principaux tissus organiques des animaux. Paris* 1823, omnes corporis animalis partes elementares ideo musculorum fibras quoque globulis eiusdem magnitudinis compositas esse demonstrare conatur, sed errorem aliquem e microscopii constructione natum subesse, icones adiecti satis declarare videntur. Praeterea alio loco, *Annales des sciences naturelles par M. M. Audouin, Brongiart et Dumas*, Tome IX. p. 373, eandem materiem tractat.

---

1) Traité sur le vénin de la vipêre, Flor. 1781. *Fontana über das Viperngift, aus dem Franz. Berlin* 1787.

2) Anatomie générale appliquée à la physiologie et à la médecine, à Paris 1801. *Uebers. und mit Anmerkungen von C. H. Pfaff. Leipzig* 1803.

Iam vero opus princeps aliquod commemoremus, observationes scilicet a viris de physiologia bene meritis, PREVOST et DUMAS, de tela et actione musculari institutas, quae in MAGENDIE *Iournal de physiologie*, Tom. III. p. 301. leguntur, et quas inferioribus locis saepius commemorabimus.

HOME et BAUER, quorum hic observationes microscopicas instituisse et animadversa pinxisse, ille autem verbis exposuisse videtur, bis musculorum fibras investigabant, *(Philosophical transactions for the year* 1818 et 1826.) Globulos in fibram moniliformem redactos inveniebant et arte exquisita depingebant.

PAOLO MASCAGNI, cuius opera posthuma FR. AUTOMARCHI, Florentiae edidit, etiam musculorum telam descripsit. *(Prodromo della grande Anatomia, seconda opera postuma di PAOLO MASCAGNI, posta in ordine e publicata a spese di una societata innominata da Francesco Automarchi dissettore anatomico, Firenze* 1829,) et quamquam cylindros primitivos musculorum vasibus lymphaticis compositos esse statuit, multa tamen bene observata et magni aestimanda in libro nominato habet.

Ne tamen WEBERUM nostrum, Virum Experientissimum, commemorare ingratus obliviscar, cuius editionem novam atque auctam *Anatomiae Hildebrandtianae* hoc opusculum componens volvi atque revolvi; in cuius primo volumine, *Anatomiam generalem* tractante, omnia hucusque de musculari tela scripta collecta atque disposita inveniuntur, ut nihil fere intactum relictum sit, et quantum ei debeam, lectorem benevolum non fugiet.

G. G. VALENTINUS dissertationem „*Historiae evolutionis systematis muscularis prolusio*" inscriptam anno 1832 p. C. n. Wratislaviae edidit, qua musculorum fibras bene descripsit, lente tamen simplici tantum usus subtiles fibras primarias accuratiori examini subiicere non potuit.

RUDOLF WAGNER, Prof. Erlang., in libello, cui titulum: *Partium elementarium organorum, quae sunt in homine atque animalibus, mensiones micrometricae* (Lipsiae 1834) imposuit, musculorum quoque mentionem iniicit, eosque breviter et exacte describit.

IOSEPHUS BERRES, Prof. Vindobon., anno praeterito *Anthropotomiam* edidit, cui *Anatomiam* quoque *generalem* praefixit, de musculis autem nihil novi refert.

Praeterea nuper a viro celeberrimo G. R. TREVIRANO anno praeterito editum opusculum accepimus — *Neue Untersuchungen über die organischen Elemente der thierischen Körper und deren Zusammensetzungen von G. R. Treviranus.*

Bd. I. Hft. II. der Beiträge zur Aufklärung der Erscheinungen und Gesetze des organischen Lebens. — in quo etiam musculorum structuram, Microscopii egregii Ploesliani ope investigatam descripsit et omnes fere errores huius telae cognitioni implicitos removit, ut ab eadem re persequenda paene deterritus hunc librum seposuissem, nisi observationum a me iam institutarum cum descriptione, quam hic vir, penes quem hoc tempore summa auctoritas in rebus physiologicis est, de tela musculari proposuit, quaedam consensio animum denuo concitasset.

Complures praeterea in tela musculari cognoscenda elaborarunt, quorum vero, quum omnes legisse autores nemini concessum sit, plures ex sola relatione ab aliis facta novi. Praecipui sunt: A. Borellus, *de motu animali*, qui primus in musculis indagandis microscopium adhibuit, Malpighius, R. Hooke, qui Muysio teste fibras minimas musculorum primus observavit; Verheyen, *Anatomia corporis humani.* Stuart, *Lectures of muscular motion*, London 1739. D. Mery, *du Hamel historia Acad. scient.* IV, 7. §. 8. qui fibras tendineas non mutari in musculares sed tantum cum iis cohaerere docuit. Godofr. Berger, *Anatom. corp. hum. part. V. de artubus;* Herrm. Boerhave, *Physiol. medica* I, 22. pag. 292., Swammerdamm, *de ranis*, Winslow, Rob. Whytt, Della Torre, Malacarne, Meckel, Rudolphi, aliique quorum apud Muysium, Hallerum et recentiores crebra mentio iniicitur.

Quum, iam Hallero auctore [1]), natura muscularis duabus potissimum signis agnoscatur: *filis longis sibi parallelis, cylindricis et in animalibus calidi sanguinis rubris, deinde ex natura contractili*, quam vero sententiam potius ita pronuntiarem: naturam muscularem fibris carneis, quarum ope motus animali proprius efficiatur, in fasciculos collectis constare; parallelus enim earum situs atque rubicundus color sunt notae haudquaquam constantes; harum igitur fibrarum fasciculorumque constructionem anatomicam speciemque externam varias vices subeuntium potissimum investigemus et caeteras partes, quibuscum nexae inveniuntur, ut tendines, aponeuroses, vascula sanguinea, nervos etc., ubi huic rei aliquam lucem afferre possunt, solummodo tangamus, quae omnia quum in totius musculi descriptione desiderari nequeant, ad partem tamen musculorum essentialem — ut ita dicam — non pertinent, atque praeterea materiae ipsius ubertas me hanc singulam eius partem solam recensere iubet.

In fibris autem muscularibus investigandis ita potissimum versatus sum, ut

---

1) Elementa physiol. Lib. XI. Sect. I. §. I.

musculos, quam recentissimos, vitales adhuc, animalium omnium, quae in examen vocare potui, microscopio bono, achromatico, ab Enzmanno, Mechanico Dresdensi, composito subiicerem, quod instrumentum tanta claritate obiecta illustrat, ut in rebus omnibus, satis exiguis ad hanc observandi methodum adhibendam, a lentis simplicis usu qui tantopere ob eiusmodi instrumentorum varia vitia commendatur, omnino abstinere potuerim, et spero, observationum mearum expositionem ipsam hoc instrumentum magis laudaturam esse, quam omnia in eius gratiam promulgata.

Sed non solum recentes musculos, plane emortuos quoque, coctioni et macerationi expositos atque variis fluidis infusos examinavi, prout res poscere videbatur. Etenim non solum haec structuram musculorum investigandi ratio, quoniam autoribus plerisque [2]), qui iccirco saepe coctam tantummodo aut variis fluidis maceratam carnem describebant, commoda et utilis visa est, a me repetenda erat, sed etiam investigatio ipsa ex comparatione telae muscularis variis vicibus obnoxiae fructus salutares percipere potest.

---

§. 1.

Caro muscularis oculo nudo examinata fibrarum fasciculis composita apparet, qui fasciculi satis tenues acus subtilis vel scalpelli ope in minores amplius dividi possunt. Iam vero oculi nudi acie deserimur et ad lentis vitreae amplificantis usum confugiendum est. In musculis systemati animali adscriptis sive imperio voluntatis subiectis ad fibras denique pervenimus, quae crassitie inter se satis aequae, in minoribus musculi fasciculis sibi parallelae sunt et constantes notas praebent. Quas fibras iam Antonius de Heide bene descripsit atque figuris expressit — non illis quidem, quas in Exp. Weberi *Anatomia Hildebrandtiana* receptas vides, sed quas in tabula opusculo autoris ipsius affixa litterarum *F* et *D* signis notatas, figuris nostris 13 et 14 haud dissimiles reperies — *Oculis*, ait, *microscopio armatis rotundae apparent fibrae et crystalli instar diaphanae, striis tamen quum oblongis tum transversis insignitae; oblongae striae a fibrillis vel tubulis fibram componentibus oriri videntur.* Hoc fibrarum

2) Muys ex. gr. musculos kali carbonico aqua soluto infusos et aliis rationibus tractatos adhibuit. Prochasca praecipue coctam carnem investigavit. Mascagni kali caustico saepe usus est, quo fibras musculares pellucidiores reddidit; ut alios taceam.

genus a prioribus auctoribus, DE HEIDE, HOOKE, LEEUWENHOEK, PROCHASCA[3]) simplici nomine *fibrae muscularis* significatur, quoniam vero eam non simplicem sed multis minoribus compositam esse apparebat, FONTANA ei nomen *fasciculi muscularis primitivi* imposuit, cui PREVOST et DUMAS nomen *fibrae muscularis secundariae* substituerunt.[4])

§. 2.

Hos igitur fasciculos musculares primitivos ulteriori divisioni patere, iam HOOKE[5]), DE HEIDE et LEEUWENHOEK[6]) demonstrabant, eos secutus est MUYS, PROCHASKA[7]) FONTANA[8]) PREVOST et DUMAS[9]) et TREVIRANUS[10]). Illi has minores fibras nondum minimas esse putabant, atque minores animalculis infusoriis tribuebant, hi autem in iis finem divisionis positum esse censebant. A prioribus modo villi modo striae, modo fila carnea nominatis a FONTANA et sequentibus *fibrarum muscularium primitivarum* sive *elementarium* nomen inditum est[11]).

§. 3.

Qualem vero fibrarum constructionem systematis animalis musculi in homine animalibusque ei proximis praebent, talis non ubique reperitur. Muscularis tela hac ratione composita occurrit tantum in musculis animalis motui voluntario inservientibus animalium, quae ad classes *Annelidum, Crustaceorum, Arachnidum, Insectorum, Piscium, Amphibiorum, Avium, Mammaliumque* pertinent[12]).

---

3) MUYSII ratio fibras musculares in classes distribuendi parum laudanda, quum ex eius descriptione vix luculenter appareat, quonam ordine has fibras comprehendi voluerit, auguror tamen *fibrillas* eius huc referri posse.

4) PRÉVOST et DUMAS praeterea *fibras tertiarias* statuunt, quae sunt collectiones horum fasciculorum distinctae, quibus autem quamvis satis constantibus nomen *fibrae* imponere displicet.

5) Epistol. ad Leeuwenhoekium.

6) Arcana naturae, 1722, Tom. 1., p. 43.

7) De carne muscul. cap. III.

8) Traité sur le vénin de la vip., *übers. Berlin* 1787, p. 384.

9) Magendie Iournal de phys. Tom. III., p. 303.

10) *Beitr. zur Aufklär. der Ersch. etc. Bd.* 1. *Heft* 2., p. 68.

11) Filamenta, LEEUWENHOEK; fila carnea, MUYS et PROCHASCA; fils charnus primitifs, FONTANA; fibres musculaires primaires, PRÉVOST et DUMAS. *Elementarcylinder der Muskelfaser*, TREVIRANUS, *vermischte Abhandl. Bd.* 1. p. 134.

12) In *lumbrico* quidem *terrestri* tam distincte separatos fasciculos primitivos ob mucum eos involventem conspicere non potui, quam in *Hirudine medicinali.* Praeterea cf. VALENTINUM (l. c. p. 2.) et TREVIRANUM (l. c. p. 68.), quorum tamen neuter Annelidum classem commemorat.

Inveni eosdem fasciculos primitivos in *oesophago*[13]) horum animalium cardia tenus decurrentes, singulos ad *intestinum rectum* mammalium ascendentes et in toto tractu intestinorum *Achetae Gryllotalpae*.

§. 4.

Longe aliam fasciculorum constructionem musculi vitae organicae dediti produnt, fibras enim elementares easdem collectas fasciculis, modo laxioribus et tenuioribus, modo firmioribus et crassioribus, magis complanatis et interdum in lamellas expansis, non separatis, sed fibris ab uno ad alterum transeuntibus coniunctis retisque formam exhibentibus habent. Quam rem Leeuwenhoek[14]) in corde atque Muys in aliis organis observavit, qui propterea duas musculorum classes fecit; et ad confusionem vitandam constituit[15]). „*Carnis motricis nomen ipsi generi, utramque carnis memoratae speciem complectenti, imponere, eoque proinde carnem omnem fibratam seu in fibras distinctas divisam harumque contractione ad motum aliquem producendum aptam designare et alteri huius carnis speciei, quae in musculis, communiter sic dictis obtinet, villisque haudquaquam ramosis pollet, dudum receptum carnis musculosae nomen linquere; alteram vero speciem ex villis ramosis coalitam, quae in corde, ventriculo, vesica etc. exstat et per hos, quos hi villi emittunt atque invicem recipiunt, ramos aliquam retis speciem exhibet, carnem reticulatam appellare. Imo harum etiam carnium fibras pari pacto distinguere earumque genus nomine iam usitato fibras motrices dicere atque alteram harum speciem fibras musculosas alteram vero ab ea, qua pollent, forma ramosas nuncupare.*"

Treviranus[16]) quoque, musculorum texturam animalia in duas classes distribuere, quarum altera, supra memorata, musculos e rectis, aequalis crassitiei, parallelis cylindris compositos referat, altera autem, Mollusca et vermes continens, fibris cylindricis, non omnino parallelis, sed acutis angulis sese decussantibus instructa sit, monet. Praeterea musculorum fibras in *articulatas* et in *non articulatas* dividit; cuius divisionis causa ab alia fibrarum vel fasciculorum primitivorum nota derivanda inferiori loco melius et rectius exponetur.

---

13) In avium oesophago et gutture eos tamen desideravi, tunica vero muscularis tracheam circumdans iis minime caret.

14) Anat. et contempl.

15) L. c. ed. Lugd. Bat. 1741, p. 150.

16) *Beitr. zur Aufkl. etc.* p. 68.

Illius autem divisionis classes eosdem fere, quae huius, musculos amplectuntur, si discesseris ab eo, quod cordis quoque fibrae ad articulatas, ceterae autem ad carnem reticulatam pertinentes ad inarticulatas referantur[17]).

Hoc igitur musculorum genus reperies in *Molluscorum* tunica musculari atque in *corde*, *ventriculo*, *intestinorum tractu*, *vesica urinaria* horum et caeterorum animalium[18]) hominisque, excepto tractu intestinorum insectorum supra commemoratorum. Similem structuram etiam *erucarum* musculi exhibent, fasciculos enim habent magis lamellosos fibrarum parallelarum, caeterisque omnibus notis, fibris *musculorum* primae classis propriis, instructarum, si discesseris ab eo, quod hic illicve fibrae ad alium fasciculum transeuntes appareant. Potius tamen eorum musculos ad illos primae classis refero, quamquam fasciculi primitivi tam distincti non reperiuntur, uti debeat. Similem enim structuram videmus etiam in minimorum insectorum plerisque musculis, v. c. in extensoribus et flexoribus tarsi *Aphidum*[19]). Caeterum etiam illam reticulatam fibrarum constructionem in inferiori *oesophagi* mammalium stratu musculoso, membranae mucosae propiori, me animadvertisse arbitror, quanquam harum fibrarum cum tela cellulosa magna similitudo rem paulo incertam faciat. Item in *utero* muris, quae die proximo peperat, ac praecipue in eius superficie cavitati abdominali adversa. Quod vero ad oculi Iridem pertinet, me eam minus accurate investigasse, quam ut de eius structura musculari certus essem, fateor.

§. 5.

Fasciculos utriusque carnium generis et illius, quod Muys simpliciter musculosam, et huius, quod reticulatam carnem vocat, depinxi, atque figuris: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 22 et 23, illi, figuris autem: 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30 et 31, hi expressi sunt. Quibus figuris examinatis apparebit discrimen inter utrosque obversans, atque vix, illis *fasciculorum primitivorum separatorum*, his *fasciculorum primitivorum connexorum* nomen tribuendum esse, pluribus comprobari debere, arbitror.

Figurae illae ipsae alteram fibrarum speciem, primitivarum scilicet, quas continent fasciculi primitivi, satis ostendere videntur; maxime autem figurae: 3, 4, 7, 8, 14, 16, 18, 22, 30 et 32, melius tamen et distinctius Fig. 18, 30, 31 eas exhibent, quibus etiam probatur, fasciculis separatis ac connexis easdem fibras contineri.

---

17) Ibid. p. 72. 18) Et in avium oesophago.

19) Cf. fig. 34, erucae musculorum speciem praebet fig. 20.

§. 6.

Iam vero has fibras primarias ac secundarias protinus indagemus, quarum diversa facies figuris citatis satis declaratur, ac primum quidem earum formam et magnitudinem.

Fibras autem illas secundarias sive Fasciculos primitivos musculorum nostrorum voluntati parentium raro omnino cylindricos esse iam Leeuwenhoek, Muys, Prochasca ostenderunt, quam rem non solum subtilis sectio transversa in carne cocta vel exsiccata, sed etiam in musculo recenti facta saepe mihi comprobavit. Areolae eorum in carne sicca irregularia polyedra exhibent, unde prismaticam fasciculorum formam esse concludimus; areolarum autem anguli siccitate facti videntur, in recenti enim musculo rotundati observantur, earum autem forma maxime diversa vel circulo propior vel ovalis, vel elliptica vel omnino irregularis, polyedris omnium ordinum similis est. Iam vero, etiamsi ponamus hos omnes fasciculos musculares in uno animale aequalis magnitudinis esse, pro forma tamen eorum varia modo cylindrica modo prismatica modo complanata superficiem quoque modo maiorem modo minorem offerant, oportere apparet, uti etiam observatione quotidiana probatur. Etenim vix in uno eodemque animante, ac ne musculo quidem omnino pares fasciculos primitivos reperies, quamvis mensurati, saepe exiguum solummodo discrimen inter eorum diametros ostendant. Interdum tamen in uno eodemque musculo fasciculos diametro 0,0005 — 0,002 pollicis Parisiensis metitus sum, quae diversitas in musculis hominis sicuti insectorum locum habet, neque tantum in magnitudine revera diversa, sed etiam in diametro ob latus fasciculi prismatici oculo obversum diverso posita est. Ergo in magnitudine fasciculi talis metienda non poterit diametri modus numeris expressus satisfacere, uti in forma regulari cylindrica, sed areolae totius geometrica mensio, quae subtilissima atque difficillima operae pretium habere non videtur. Sufficiat, illos numeros minimi maximique diametri modum circiter exprimentes dedisse, atque 0,0015 poll. paris. pro vulgari posuisse, qui numerus etiam dimensionibus a Treviranao [20]) commemoratis respondet, qui horum fasciculorum in lingua quorumdam mammalium papillas corneas regentium diametrum magnitudinis 0,099 — 0,0132 Millimetri = 0,003 — 0,0004 poll. Paris. observavit.

§. 7.

Multo magis in carne reticulata fasciculorum singulorum, retis quasi fila constituentium, forma et magnitudo variat, ut figuris geometricis et certo aliquo

---

20) *Beitr. Bd.* 1. *Heft* 2. p. 69.

numero exprimi vix possint; huc accedit, quod in alio corporis humani organo aliter formati inveniantur. In corde paulo crassiores, rotundiores et firmiores se praebent [21]) et connexi lamellas constituunt, quibus cordis substantia musculosa, bulbi instar, componitur. His similiores reperiuntur fasciculi retis muscularis vesicam urinariam circumdantis [22]), quam in tractus intestinorum tunica musculari, quae in ventriculo [23]) quidem et intestino recto fasciculos satis crassos atque firmos habet, in intestinis autem tenuibus [24]) tam laxos, ut fibrae musculares primitivae hic illicve coagmentationis magis quam fasciculi imaginem referant, qua fit, ut quaeque fibra minus a caeteris pendens sola contrahi possit.

Telam fibrarum, muscularibus simillimarum, in utero muris commemorato observatam Fig. 33. ad naturam delineatam refert. Fasciculos vidi latos, lamellosos, tenuissimos, fibris primitivis compositos parallelis, quorum alii exteriorem stratum longitudinalem, constituebant, alii obliquum vel transversalem situm obtinebant.

Aliam formae reticulatae speciem praebet caro muscularis avium quarumdam, ventriculo valde musculoso praeditarum; in anseris v. c. ventriculo reperiuntur fasciculi, musculorum voluntariorum primitivis magnitudine fere aequi, paralleli, quorum stratus, veluti musculus rectus abdominis inscriptionibus tendineis intercipitur, etiam lineis transversalibus inscripti sunt, in quibus lineis secum communicant fibras, quae in aliis fasciculis sociatae post breve, priori aequum, iter denuo solvuntur et colliguntur [25]).

Qualem molluscorum musculi texturam ostendant, figura 24, quae partem musculorum pedis *Helicis arbustorum* et Fig. 25, quae partem tunicae muscularis intestinorum eiusdem animalis refert, expressum est. Liceat autem de cautelis in id genus animalibus investigandis aliquid monere. Mucus enim, globulos minimos ostendens, simul cum particula investiganda Microscopio obiectus, fibrarum irregulariter se decussantium, moniliformium speciem induit, ita ut descriptioni et imagini, quam Valentinus [26]) musculorum helicis proposuit, simillimus esset. Treviranus se ipsum olim [27]) hac re, sicuti nuper Valentinum, falsum esse aperte profitetur [28]).

---

21) Cf. fig. 26. 22) Cf. fig. 27, 28. 23) Cf. fig. 29. 24) Cf. fig. 30.
25) Cf. fig. 31. 26) Libr. cit. fig. 3 et p. 2.
27) *Verm. Abhandl. Bd.* 1. p. 135.
28) *Beitr. zur Aufkl. etc. Bd.* 1. *Heft* 2. p. 75.

§. 8.

Quod ad fibras musculorum tenuissimas seu primitivas pertinet, eas omnibus animalibus aeque crassas esse, alii affirmant, alii negant. Iam LEUWENHOEK, MUYS aliique priores huius materiae scriptores crassitiem earum definire studebant, instrumentis autem micrometricis destituti et relativa metiendi ratione usi, accuratas mensiones edere non potuerunt. Quod recentiores autem in hac re profecerunt R. WAGNER in suis „*Partium elementarium organorum, quae sunt in homine atque animalibus mensionibus micrometricis*" collegit:

Diameter fibrillarum primitivarum hominis, auctore KRAUSE: $\frac{1}{1060}$ ad $\frac{1}{800}$ lin. sive $\frac{1}{12720}$ ad $\frac{1}{9600}$ sive 0,0000786.. ad 0,000104.. poll. Par.

— — auct. PRÉVOST et DUMAS: $\frac{1}{675}$ lin. sive $\frac{1}{8100}$ s. 0,0001234.. p. Par.

— — Leporis cuniculi
— — vituli
— — Columbae domesticae
— — Ranae esculentae
— — Dytici marginalis
— — Lucani cervi
— — Melolonthae vulg.
— — embryonis Galli dom.
— — cordis Helicis Pomatiae
— — Holothuriae pentactae

(auct. R. WAGNER) $\frac{1}{1000}$ ad $\frac{1}{800}$ lin. sive $\frac{1}{12000}$ ad $\frac{1}{9600}$ s. 0,000833.. ad 0,000104.. p. Par.

— — Psittaci auct. IOH. MUELLER: $\frac{1}{416}$ ad $\frac{1}{166}$ lin. sive $\frac{1}{4992}$ ad $\frac{1}{1992}$ sive 0,0002003.. ad 0,000502.. poll. Par.

— — Ranae escul. auct. eod.: $\frac{1}{800}$ ad $\frac{1}{500}$ lin. sive $\frac{1}{9600}$ ad $\frac{1}{6000}$ sive 0,000104.. ad 0,000166.. poll. Par.

— — hominis auct. BERRES [29]): 0,0003.. ad 0,0004.. poll. Vienn. Sive 0,0002919.. ad 0,000389.. poll. Par.

— — — EDWARDS [30]): $\frac{1}{300}$ Millimeter sive 0,0001234.. p. Par.

Quibus numeris mensiones a me institutae satis respondent, inveni enim eas crassitie $\frac{1}{10006}$ ad $\frac{15}{15000}$ sive 0,0001 ad 0,000066.. poll. Paris. in homine, aequales in ceteris animalibus, in hirudine autem medicinali $\frac{1}{7000}$ = 0,000142.. poll. Paris. — Quum vero partes tantae subtilitatis directe metiri vix liceat, hos numeros inter se secundum diversos auctores paulo differre, ne miremur. Equidem in iis metiendis ita versatus sum, ut fasciculum primitivum metirer et numero fibrarum primitivarum, in eius superficie apparentium, diametrum fasciculi dividerem, qua ratione autem ne iusto minor magnitudo obtineatur, cavendum est.

29) L. cit. T. 1. p. 123. 30) Mémoire. Paris 1823 p. 12.

Difficilius profecto est harum fibrarum primitivarum formam investigare, quod auctorum diversissimae sententiae satis probant. Has enim fibras aut cavas aut solidas fecerunt, quae res satis subtilis ne hodie quidem omnino certa fiet. Qui cavam eam statuebant, iis aut spongiosa vel cellulosa[31]) aut vesiculosa[32]) aut tubulosa[33]) structura placuit. Qui solidam, iis aut globulis[34]) composita et moniliformis aut cylindrica[35]) forma potior erat.

Quaenam autem revera fibrae musculari primitivae sit propria atque genuina, sequentibus forsitan patebit. Praemoneo tamen, de solida aut cava fibrae natura me non potuisse satis certum fieri; mihi quidem, sicut e specie, quam oculo contemplanti praebent, coniiciendum est, solidae esse videntur, quod Prochascae quoque placuit.

§. 9.

Treviranus monet[36]), partes corporis animalis organicas elementares tam brevi post mortem tempore formam mutare aliamque induere, ut in corpore XXIV horas mortuo de earum structura certum aliquid vix animadverti liceat, quod, si ad ullam corporis partem, maxime ad fibras musculares, praeceteris autem e corpore resectas, referendum esse opinor. Musculos igitur quam recentissimos animali vivo excisos experimentis adhibui, qua ratione fere sola vera atque genuina eorum structura erui posse videtur, simulatque causae sententiarum tantopere differentium aperiri.

§. 10.

In primis adhuc circa musculorum telam observationibus occupato mihi profecto globuli quidem inter se coniuncti fibram primitivam constituere videbantur et icones tunc delineati id maxime probare debebant.

---

31) Borellus cellulas rhomboideas serie coordinatas fibram componere docuit. Cowper (Myotomia reformata Lond. 1694) cellulosam statuit.

32) Hooke, Swammerdamm, Stuart, Berger, Berres vesicularum serie fibrillam constare ponebant.

33) Boerhave, Pearsons, Le Cat, Link tubulos conspiciebant, Mascagnio materies glutinosa membrana inclusa placuit.

34) Auctores praecipui, quibus globulis conglutinatis fibra primitiva parata esse visa est; sunt: Home et Bauer, Prévost et Dumas, Milne-Edwards.

35) Leeuwenhoek, de Heide, Muys, Haller, Prochasca, Fontana, Treviranus, eas cylindros solidos esse maluerunt.

36) *Beitr. etc.* p. 8.

Sed vitales musculos nondum observaveram et in mortuis potissimum exercitationis causa versabar. Canis demum acido hydrocyanico modo necati musculos investiganti non moniliformia sed cylindrica fila apparuerunt. Post vigesimam autem circiter horae partem hic et illic exigua puncta, globulis illis forma et magnitudine aequa, efferebantur ita, ut cutim anserinam fere imitarentur. Sensim plura, demum passim breves globulorum series comparebant, denique tota musculi particula microscopio obiecta fibris moniliformibus, quae globulos secundum certum ordinem ita, ut series transversales et longitudinales conspicerentur, dispositos habebant, constare videbatur. Experimentum repetitum idem probavit. Itaque vitalibus musculis fibras cylindricas esse, morte autem quasi vincula solvi, easque in globulorum seriem dilabi, concludebatur. Iam vero alia animalia rem aliter comparatam esse ostendebant. Inprimis insectorum et animalium recens natorum musculi, quibus interfectis mira singulorum organorum vitalitas diutius remanet. Caeterum iam Leeuwenhoek, Prochasca aliique globulorum speciem quidem in musculis, neque tamen globulos inveniri monebant.

§. 11.

Nota res est, musculos e corpore resectos statim contrahi, eoque magis, quo minor sit particula resecta. Quam contractionem ad eis insitam vim elasticam maxime referebant[37]). Videamus, quaenam phaenomena eam comitentur, et Insectorum quidem musculi omnium facillime his observationibus patent. Amputatum v.c. crus *Melolonthae vulgaris* fidimus scalpello et laminis vitreis leniter compressum quam celerrime microscopio supposuimus. Conspicimus fasciculos illos primitivos prominentes, rugarum expertes, planos, cylindricos sed motu quodam convulsos; pendulorum enim ratione modo ad dextram modo ad sinistram vergunt, neque rigidi manent, sed in latere, quo inclinant, paulo incurvantur, ac, veluti torus cylindricus inflexus, corrugantur; rugae vero modo exortae, flexione in alterum latus facta, non evanescunt, sed repetita incurvatione profundiores fiunt. Simul fasciculus primitivus longitudine decrescit, crassitie autem augeri videtur, et ad certum usque modum contractus denique moveri desinit, atque formam figura 1 expressam induit, seriebus globulorum compositis simillimam. Eadem in aliis insectorum partibus amputatis conspiciuntur, v. gr. in *Forficulae* musculis forficem regentibus.

---

37) Haller, *elem. phys.* Lib. XI, Sect. II. Prévost et Dumas, in Magendie Iourn. T. III. p. 314.

§. 12.

Sin maiorem musculi partem[38]) experimento adhibemus, res paulo mutata comparet. Hac enim ratione impedimus, quo minus fasciculi musculares primitivi tam cito contrahantur et corrugentur, quam ubi a vicinis magis seiuncti sunt, non solum enim massa ipsa maior, sed etiam trachearum tubuli iis intertexti diutius eos extensos tenent. Ille pendulorum oscillationi similis motus, qui in singulis, in coniunctis fasciculis non observatur, sed undulationi magis comparandus. Itaque musculi e thorace vivae *Achetae Gryllotalpae* resecta pars primum vehementi undulatione secundum fibrarum directionem sursum atque deorsum se volvente turbata apparebat, quoties autem haec oscillatio, toties debilior et minore unda recurrebat, simulatque rugae transversae sed passim tantum oriebantur. Demum hic illicve tantum brevis raraque oscillatio, interdum sola rugarum appropinquatione et depressione cognita, conspiciebatur. Donec omnis evanuerat, et in fasciculis muscularibus quasi rigescentibus vestigia in undulata earum facie fig. 2. expressa reliquerat. Iam in fibris primitivis eos componentibus ad maximam partem adhuc cylindricis et totius tantum fasciculi flexus imitantibus, sensim eminentiae illae globulis simillimae, ut in canis illius, §. 10. memorati, musculis proveniunt. Sin paulo accuratius hoc phaenomenon observaveris, videbis in alio fasciculo globulos nasci, in aliis nullos sed fibras primitivas in serpentinos flexus contrahi, in aliis et globulos et flexus comparere. Forte tibi fibra primaria e fasciculo soluta obveniet, eamque primum moniliformem visam postea magis amplificantis lentis ope non tanquam globulis conglutinatam sed flexus serpentinos subtilissimos agentem animadvertes. Item demum in fasciculo primitivo globulorum series praebente eveniet, ut pressus vel acu subtili divisus fasciculus fibras primarias de situ naturali paulo motas non globulis constare sed ita serpentium modo flexas esse, ut quaeque curvatura eiusmodi globulo respondeat, ostendat. Microscopio autem obiecta satis amplificante non solum, sed etiam clare illustrante opus est. Has fibrarum vicissitudines in musculo *Achetae Gryllotalpae* animadversas figura: 2, 3, 4, 5, 6 expressas vides. Praeterea figurae: 7, 8, 9, 10, 11 easdem vices in musculis *Murium musculorum* neonatorum observatas exhibent.

§. 13.

Aliud quoddam in piscium carne occurrit, quae nisi rigidior, minus tamen irritabilis videtur. Etenim undulatio illa in recentissima etiam locum habet,

---

38) V. gr. e thorace *Achetae Gryllotalpae*, *Locustae verrucivorae*, *Geotrupis nasicornis* depromtam.

et diutius quidem quam in caeterorum vertebratorum animalium musculis moratur, sed fasciculi unius partis singuli diversa undati motus vestigia servant, unde colligere possemus: aut non omnes una eodem irritamento stimulari, aut unicuique irritationis diverso gradu opus esse, aut alium alio prius emori; haec tamen coniectura experimenti ratione adhuc caret. Videmus autem alios fasciculos eadem, quae in prioribus experimentis observavimus, signa praebere; alios omnino planos recta linea extensas fibras habere; alios denique fibras primarias ita flexas, ut sulci acutis marginibus terminati in eorum superficie appareant, quos figura 23 [39]) delineavi, quam qui intuebitur, vix credet, fibras primitivas mollissimas ita sese flectere ut hos acutos angulos praebeant. Est tamen ita, et similitudine, quae inter hanc et PROCHASCAE [40]) aliquot delineationes intercedit, tanquam auctoritate uti liceat.

§. 14.

Quae experimenta genesin quidem originemque formae, globulorum series referentis, quam fibrae musculares induunt, satis declarare et speciem tantum neque revera globulos in his fibris quaerendos esse confirmare videntur; gravis tamen doctissimorum virorum auctoritas non solum, sed etiam forma harum fibrarum ipsa fallacissima iubet, pluribus etiam aliunde repetitis argumentis sententiam probari debere. Priusquam vero ad hanc rem pergam, satius duco, aliud phaenomenon haud praetereundum tractari, strias scilicet transversales, quae oscillare desinentes fasciculos primitivos certis intervallis notare incipiunt. Omnes, qui musculorum fibras microscopio investigaverunt, eas observabant et tanquam peculiare quoddam describebant. Autores autem in eo fere consentiunt, has strias fasciculis primitivis primae, quam statuimus [41]), classis proprias esse [42]), in illis autem, qui ad alteram pertinent, desiderari; porro eas non semper inveniri; discrepant autem in natura iis tribuenda.

§. 15.

Plerique, fibram primitivam globulis compositam facientes, eas harum fibrarum globulis ita ordinatis, ut regularibus longitudinalibus et transversalibus seriebus siti sint, oriri. Iam vero TREVIRANUS [43]) earum rugosam naturam

---

39) Secundum musculos *Percae fluviatilis.*

40) Cf. PROCHASCA de carne musc. Tab. V., fig. XIII, XIV, XVI, XVIII.

41) §. 5.

42) Sed etiam in fasciculis muscularibus cordis observantur, quanquam minus elevatae et teneriores. Cf. TREVIRANUS *Beitr.* p. 72. B. WAGNER l. c.

43) *Beiträge* l. c. p. 70.

satis explicavit, ac praeterea vidimus, eas contractione fasciculorum nasci, idque maxime experimento primo[44]) comprobavimus; nunc ad speciem earum variam animum vertamus. Et accuratiori earum examine patebit, eas sulcos esse, umbra marginum prominentium lumine illustratorum obscuratos, iisque ob eam causam et quoniam contractione oriuntur, rugarum nomen maxime deberi. Porro videmus, has rugas striis obscuris longitudinalibus dividi, quae striae fibrarum primitivarum umbra natae declarant, quamque fibram primitivam flexibus suis has rugas sequi, quod iam Prochasca[45]) docuit. Quum autem rugarum sulci saepissime angustissimi sint, hac ratione fallax globulorum species oritur, lucis vero ad obiectum aditu mutato evanescit, quam rem ut magis illustrem figuras 13 et 14 adieci, quae exhibent fasciculos musculares primitivos *muris musculi* adulti. Umbras rugarum transversalium magis notatas et globulorum speciem distinctiorem in figura 13 videmus, lux enim ab anteriore fasciculi fine venit. Eundem ipsum fasciculum in figura 14 conspicimus ab altero latere illustratum, rugarum umbrae evanuerunt, contra fibrarum flexus serpentini apparent. Itaque pro lucis illustrantis aditu aut strias utriusque directionis, aut solas transversales rugas, aut fibras solas animadvertimus.

Caeterum saepius hae rugae quoque sinuosae sunt, vel obliquo situ fasciculum circumdant.

Interdum etiam rugarum sulci latiores reperiuntur, tum vero nullo modo globulorum species animadvertitur[46]).

Praeterea, quanquam raro, observantur rugae, quarum sulci angusti, elevati autem margines lati sunt; accuratiore examine conspicitur in iis minor ruga, ita ut id genus rugas duplices appellare possimus[47]); nihilo tamen secius infra, omnia haec phaenomena ad simplices causas referri posse, videbimus.

Denique monendum est, rugas saepissime quidem totam fasciculorum superficiem transire, interdum tamen prius sensim desinere et aliam iuxta positam incipere. Vidi etiam rugas brevissimas vimineae cratis superficiem imitantes, maxime in erucarum musculis[48]).

§. 16.

Verum enim vero quaeritur, quam ob causam hae rugae in fasciculis muscularibus, quos connexos vel reticulatos diximus, vulgo desiderentur? Inveni-

---

44) §. 11.

45) l. c. Cap. IV. „*Ex istis transversis fibrarum muscularium rugis patet, quare etiam fila carnea saepissime serpentum in modum flexa sint.*“

46) Cf. fig. 23. 47) Cf. fig. 22. 48) Cf. fig. 21.

mus eas quidem, quamquam tenerrimas in cordis carne, in ea autem tractus intestinorum frustra quaerimus, quamobrem mihi quidem praecipue in fibrarum fasciculis firmioribus id positum esse videtur, namque firmitas fasciculis reticulatis quidem cordis cum iis musculorum voluntati parentium communis est; in tunicis muscularibus vesicae urinariae, ventriculi intestinorumque contra fasciculi laxiores observantur, quo fit, ut quaeque fibra sibi ipsa quasi permissa, nec a caeteris vicinis in contractionem communem citata, nec eas cogens, suos flexus serpentinos per se agere possit, qui profecto in his fasciculis irregulares animadvertuntur[49]; quum tamen in fibrarum firmiter coniunctarum fasciculis unius solius fibrae contractio vel flexio caeteras quoque cum ea coniunctas in contractionem aequalem agere oporteat, quae, nisi eam sequi vellent, omnem eius vim inanem redderent. Exemplum a fune petitum rem paulo illustrabit: Cogitemus funi alicui firmo, pendenti filum implicitum satis forte, ut eum ferre possit, aqua madefieri, reliquum autem funem siccum restare; filum contrahetur et funis sequetur, si fila eius recta linea velut in musculorum fasciculis sita sunt; retorquebitur autem praeterea, si torta fila habet. In musculis autem vitalis irritatio addenda est.

§. 17.

Verum sola flexio serpentina vel contractio omnium fasciculi alicuius fibrarum communis non sufficit ad rugas formandas, sed regularis quoque sit necesse est, ita ut in eadem linea transversa, qua sulci formantur, omnes fasciculi fibrae deorsum et, ubi crista eminet, sursum flectantur, cuius rei etiam firma earum coniunctio causa haberi potest, eoque potius, si membranam aliquam quemque fasciculum primitivum involvere ponimus. Equidem hanc membranam in fasciculo ipso, microscopio supposito, videre non potui, aut quoniam nimis tenuis est aut quoniam lumen permeans non aliter deflectit ac aqua. Scimus autem omnem musculum ad systema animale pertinentem vagina uti, quam Prochasca describit his verbis[50]: *Septa introrsum demittit haec vagina, quibus musculi ventrem in lacertos dirimit sive fasciculos, quorum crassities et numerus variant. Septula intra lacertos haec vagina amandat, quibus maiores fasciculi dividuntur in minores, et hi rursus in minores, donec tandem ad minimum fasciculum, qui ex pluribus fibris muscularibus*[51]) *componitur, deveniatur. Ab huius ultimi fasciculi externa vagina intra fibras musculares fila*

---

49) Cf. fig. 30, 33. 50) De carne musc. Sect. I, cap. I.

51) Fibra musc. Prochascae est fasciculus primitivus.

cellulosa ac vasculosa sese demergunt easque perreptant et tandem singulis fibris muscularibus proprias vaginulas construunt. Qua itaque de causa singulae fibrae musculares non minus sua propria vagina gaudent, quam quidem musculus ipse; quod in cocta vel in cruda carne siccata et ex transverso secata conspici licet. — Ipsae cellulares vaginae, quae tam musculi ventrem quam eius lacertos et fibras ipsas involvunt, ubi ad extremitates fibrarum muscularium perventum est, desinente ibidem alligata fibra, suis cavis parietibus adretantur, concrescunt et in splendentem chordam, quae tendo vocatur, compinguntur. (cf. Dissert. anatom. de fascia lata, quam Praes. MURRAY *defendit* THURLING *Upsala* 1777.)

Vix est, quod huic descriptioni addam, et tantummodo utrum haec vaginula *tendinosa*, an *cellulosa* sit quaeritur, ad quam quaestionem certo respondere nequeo, quapropter tanto magis excusabor, quanto minus inter telam tendinosam et cellulosam firmiorem discrimen chemicum et anatomicum existit [52]). Certum tamen est, has vaginulas fasciculorum primitivorum in carne musculorum ad systema animale pertinentium aeque ac cordis ex transverso secta luculenter apparere; item eosdem musculos omnes tendinibus instructos esse [53]). Desunt autem tendinearum fibrarum vestigia in tunicis muscularibus caeterorum organorum. Quae omnia tendinosam harum vaginularum, cellulosa forsitan praeterea tela intertextarum, naturam probare videntur; adde quod firmitate quoque insigni, quae iisdem vaginulis propria est, et propter quam fasciculi primitivi difficillime secundum longitudinem lacerantur, sed potius ex transverso rumpuntur, indicatur. Nam fibrae, quibus vaginulae illae compinguntur, ex transverso vel potius ex obliquo fasciculos circumdare videntur; saepius saltem eiusmodi fibras animadverti, quod etiam tendinum e musculis origo comprobat. Nunquam enim eadem quam musculi fibrae obtinent directione proveniunt, sed, quod iam MASCAGNI docuit et iconibus significavit [54]), semper minori maiorive angulo earum fibrae procedunt, ita ut fasciculis muscularibus intertextae appareant. Substantiam muscularem ipsam in tendinosam abeuntem nunquam conspexi, sed certo fine terminatam et ea fere ratione, quam figura 36 ostendit,

---

52) Cf. *Hildebrandts Anatom. ed. Weber, Th.* 1. BICHAT, *allg. Anatom., Th.* 1. p. 145, *Th.* 2. p. 122. ISENFLAMM *in den Beiträgen zur Zergliederungskunst v.* ISENFLAMM *und* ROSENMUELLER. *Bd.* 1. p. 287.

53) Quis negaret in corde tendineas fibras, in sphincteribus et omnibus musculis, qui proprio tendine quidem carent, a periosteo tamen fila tendinosa recipiunt?

54) Cf. prodromo, p. 102 et Tab. XIII.

cum tendinosa musculi parte cohaerentem. — Quod in carne cocta substantia muscularis a tendinosa maxima facilitate dissolvi possit, hanc earum coniunctionem refutare nequit; partes enim tendinosae et cellulosae coctione in gelatinam mutatae ad earum cohaesionem firmandam non amplius idoneae sunt. —

Causam, cur TREVIRANUS [55]) in vitulorum carne has rugas non observaverit, immo VALENTINUS [56]) eas in musculis nullius bestiae neonatae inveniri contenderit, nescio. Equidem vidi eas et in vitulorum et canum et murium neonatorum musculis, et quam distincte notatas interdum, figurae 19 et 10 probant. Inficias tamen ire nolim, eas saepius tenerrimas esse et ita delitescere, ut omnino abesse videantur. — Sed haec etiam observatio nostrae rugarum explicationi commoda est; novimus nimirum tendinosam telam et cellulosam in neonatis animalibus minus excultam esse, et quum fasciculorum vaginulas rugarumque originem a se invicem pendere velimus, iccirco facile intelligitur, quam ob rem in animalibus neonatis rugae illae adultorum distinctae vulgo desiderentur.

Caeterum has rugas *articulationes* quoque nominabant, forsitan, quoniam flexionis puncta pro articulis habebant, inprimis GOTTSCHED teste HALLERO [57]), quapropter etiam TREVIRANUM celeberrimum fibras musculares in *articulatas* et *non articulatas* ita divisisse auguror, ut ad illas omnium musculorum fibras, quorum fasciculos primitivos rugis significari, ad has autem, quorum iis carere observamus, referret, legimus enim apud eum [58]): *Musculorum, quos descripsi, fibras tanquam articulis compositas habere possumus, easque articulatas appellare. Articulatio autem solummodo in musculorum, qui voluntati parent, fibris locum habet, praeterea etiam in fibris Diaphragmatis, cordis, oesophagi et cisternae istius limphaticae, verisimile pulsantis, ab I. MUELLER et PANIZZA descriptae, Ranis aliisque Amphibiis propriae; haudquaquam autem in fibris omnium membranarum musculosarum viscerum abdominalium, aliorumque organorum voluntati non subiectorum.*

Quae quum ita sint profecto vagina fasciculorum primitivorum idque maxime propter firmitatem, quam hoc involucro fasciculus nanciscitur ad rugas formandas conferre videtur, quia non inveniuntur rugae in musculis, qui omnibus tendineae telae vestigiis carent, sed in iis tantum, qui ea instructi sunt. Rugae

55) *Verm. Abhandl.* l. c. p. 134.

56) Historiae evolut. syst. muscul. prolusio. p. 10, V.

57) Elem. phys. Tom. IV, Lib. XI, Sect. 1, §. 4.

58) *Beitr.* l. c. p. 72.

autem contractione fasciculi oriuntur, quae flexionibus serpentinis regularibus parallelis fibrarum peragitur.

§. 18.

Iam vero ad fibras primitivas revertamur, quas globulis constare negavimus, sed flexuum serpentinorum minimorum causa globulorum seriei speciem prae se ferre contendimus, et cuius opinionis argumenta quaedam adhuc addenda esse existimavimus. Venia autem detur, quaeso, quoniam rugas harum flexionum ope explicare studuimus, priusquam has ipsas revera esse satis probaramus; experimentis, observationibus et argumentis rem nobis ita declaratam habuimus, ut bono animo id audendum esse arbitraremur.

Et maximi quidem momenti id esse puto, quod musculi, cuius fibrae primitivae moniliformem speciem distincte ostendant, partem in Kali carbonici solutione aquosa positam et per aliquot tempus servatam oculo armato inquiramus. Hoc enim fluidum carnem quasi constringit, ut firmitate et pondere specifico augeatur, quae firmitas atque tenacitas etiam in singulas fibras primitivas transfertur, ita ut caro hoc modo tractata acu subtili in fasciculos facile dividi et fibrae singulae separari possint. Quae vero fibrae nequaquam moniliformem sed cylindricam flexuosam formam oculo praebent. Iam vero vix credibile est partem organicam eiusmodi fluido diutius expositam, quae antea globulis constare videbatur, tantopere constringi posse, ut cylindricam formam adipiscatur. Kali caustici et ammoniaci fluida musculorum substantiam ita destruunt, ut certa eius fila vix animadverti possint, quamquam singuli fasciculi formam adeoque rugas per aliquot tempus obtineant. Acida sulfuricum et muriaticum autem fasciculos rigidos et fragiles reddunt, ut levissimo tactu ex transverso rumpantur, de fibris igitur eorum ope nihil comperimus. Item acidum nitricum, quod vero si valde dilutum adhibetur, vaginas fasciculorum emollire videtur, sicuti acidum quoque aceticum, ita ut unum atque alterum in fibras dividere possimus, quae tum etiam non globulos sed flexuosa cylindra ostendunt. Eadem in carne cocta conspicimus, quando scilicet quamquam rarius contigit, ut eius fasciculos dissolveremus.

§. 19.

Deinde etiam illud, quod experimenta superiori loco exponentes [59]) commemoravimus, nimirum fasciculis primitivis eam tandem formam, quae fibrarum moniliformem speciem maxime procreat, nactis haud raro fasciculum occurrere,

59) §. 12.

in cuius altera parte haec, in altera autem illa flexuosae fibrarum formae praecellat. Qua ratione autem hanc diversitatem explicabis? Quaenam possit causa haberi, quae in dextra parte fibras in globulorum series mutaret, in sinistra autem flexus illos efficeret, nisi eam aut illustrandi methodum aut situm obiecti adversus oculum peculiarem facias? Respicias, quaeso, figuras, numero 12 significatas, quarum altera eiusmodi fibram flexuosam ita collocatam, ut flexuum culmina oculo adversa sint, altera autem ita, ut a latere conspiciatur exhibet, et spero, fore, ut quomodo et quam facile error oriri potuerit, statim intelligatur. Experimento ipso quidem perquam difficile error refutari poterit, fasciculorum et fibrarum enim exiguitate impeditur. Interdum tamen pressio eorum laminis vitreis facta fibras moniliformes visas paulo vertat vel etiam separet, ut in iis quoque flexus illi antea desuper adspecti, iam a latere observari possint.

§. 20.

Tum vero etiam comparationem inter musculos utriusque generis, reticulatos scilicet et simplices, habitam haud minus ad errorem, qui globulos fibrarum elementa fecerit, detegendum collaturam esse, existimo; si nimirum non negandum est, tunicam muscularem intestinorum et musculos voluntatis imperio subiectos iisdem elementis organicis, diversa tantum ratione coordinatis, et fibras primitivas horum eadem natura, qua illius fibrae primitivae solent, uti. Nam functioni eidem ambae inserviunt, item et, siquidem Prevostii et Dumasii[60]) auctoritati fidem debemus, eadem etiam ratione irritamento allato contrahuntur; aequalis utrorumque fibris singulis natura physica et chemica, aequalis perspicuitas et species externa est. Quid, quod his omnibus aequalibus ea, quorum naturis peculiaria sunt, diversa esse vellemus? Neminem contradicturum esse, nisi mera disputandi cupiditate stimuletur, credo. Verum enimvero globuli in his muscularibus intestinorum fibris conspici nequeunt, mihi quidem nunquam et ne species quidem eorum obvenerunt, quamquam bene scio, Home et Bauer[61]) eos in fibris tunicae ventriculi muscularis vidisse, coctam autem et maceratam carnem observationibus adhibebant, e quibus iccirco argumentum bonum firmumque deduci vix potest. Semper in intestinorum vesicaeque urinariae musculis fibras primitivas cylindricas, frequenter flexas animadverti, et irregulares, sae-

60) Magendie Iournal. T. III, p. 306.

61) Philosophical Transactions for the year 1818.

pius interrupti fibrae flexus oculi observantis errorem magis prohibent, quam regulares et perpetui illi fibrarum ad alteram classem pertinentium. Quod vero in cordis substantia musculari error ille facilius obrepere possit, fibrae communi et regulari contractione flexae efficiunt.

§. 21.

Haec fere sunt, quae mihi persuaserunt, oculi errorem vel instrumentorum opticorum vitia eos, qui globulorum seriebus fibras musculorum primitivas constare perseverant, induxisse, et complures habeo viros celebres gravissimae auctoritatis, quibuscum de hac re sentiam. Etenim ANTONIUS DE HEIDE[62]) claris verbis docet: *Oblongae striae a fibrillis vel tubulis fibram componentibus oriri videntur*, quas interdum flexas observavit. ANTONIUS VAN LEEUWENHOEK[63]) iam praemonuit, ne optico errore falsi fibras tanquam globulis compositas habeamus, specie enim earum rugosa et flexuosa facillime a veritate seduci possemus. MUYS aperte quidem suam sententiam non tradit, observationes eius tamen cum his, quas modo exposuimus, comparatae in nostrum favorem iudicant. HALLER[64]) minus experimentis quam argumentatione cylindricam fili carnei structuram demonstrat. Imprimis autem PROCHASCA[65]) mihi autor est, dicit enim: *Ex istis transversis fibrarum muscularium rugis patet, quare etiam fila carnea saepissime serpentum in modum flexa sint, qua de causa in plurimas ac minimas vesiculas seu globulos in una serie locatos distincta apparent.*

Tum MASCAGNI, qui disertis verbis monet: *In his cylindriculis* FONTANA *observavit quasdam divisiones transversas; mihi autem non contigit, ut eas videre possem; observationibus meis repetitis se probabant tanquam cylindriculi omnino aequales, continui et divisiones illae tantum comparebant, quando substantia muscularis in subita actione aquae bullientis versabatur*[66]). Aqua autem fervida eiusque vapores contractionem illam flexuosam, quam crispationem vocant, magno gradu in musculis excitant.

Sed etiam TREVIRANUS[67]) in hanc sententiam decedit.

Mirum profecto! quod EDWARDS[68]) ad eosdem fere auctores tanquam fibrarum e globulis compositarum observatores provocat. Ac revera LEEUWENHOE-

---

62) L. c. 63) Anat. et cont. p. 43.

64) L. c. §. 6. 65) L. c. Cap. IV.

66) Prodromo p. 97. 67) *Beitr.* l. c. p. 70.

68) Annales des sciences naturelles par Audouin etc. T. IX, p. 374.

KIUS eas saepius ita descripsit, neque tamen praetereamus, eum postea errorem libere professum esse. In PROCHASCAE autem scriptis monita de falsa globulorum specie lego.

§. 22.

Superiori loco [69]) commemoravimus, omnium harum flexionum, rugarum et caeterarum notarum musculorum mortuorum fibris et fasciculis primitivis et crassioribus lacertis propriarum originem ad simplices causas referri posse. Iam vero audaci animo promissa solvamus necesse est, quamquam periculum subeundum tironis vires forsitan superaret.

Quod autem de hac re sentiam sequentibus fere continetur.

Inprimis sunt PREVOST et DUMAS, quorum operae debemus, quod rationem contractionis muscularis et formam, quam fibrae contractae adipiscantur, penitius noverimus. Musculos enim vi galvanica stimulatos et in contractionem actos explorabant et has contractiones fibris muscularibus antea rectis et parallelis iam in angulos acutos alternantes flexis effici animadvertebant [70]), quae flexiones secundum irritationis et contractionis vehementiam modo angustiori modo ampliori angulo fierent et inter se satis aequales essent. Metiebantur musculos nondum contractos et deinde contractione breviores redditos, item angulorum flexibus ortorum crura, inveniebantque puncta flexionis sive angulos vulgo 10,75 Millimet. sive 0,3971. poll. Paris. a se invicem remotos et, ubi v. c. Musculus longitudinem = 172,5 *M.M.* = 6,372 .. *P.P* habebat, eum ad 130 *M.M.* = 4,432 .. *P. P.* contractum, quando scilicet maximus contractionis gradus consecutus erat. Iam vero rationis errorem suspicor, legimus enim apud eos [71]): „*Hoc nobis indicat diminutionem longitudinis talis fibrae e contractione natam* 0,23 — 0,27 *partium esse.*" Qui vero numerus nescio quomodo corruptus aut falsa ratione quaesitus videtur. Etenim cogitemus fibram in angulos alternantes flexam formam lineae angulosae *afbgchdke* figura 37 expressae nactam esse. Extensae igitur longitudo fuisset $= af + fb + bg + gc + ch + hd + dk + ke$, quam summam litera A significabimus. Contractae autem fibrae longitudo esset $= ae$, quam litera B significabimus. Differentia igitur inter extensae et contractae fibrae longitudinem esset $= A - B$. Quota pars autem summae (A)

---

69) §. 15. 70) Magendie Iourn. T. III, p. 305.

71) L. c. p. 312. Ceci nous indique un raccourcissement de 0,23 dans une telle fibre et p. 313: La diminution de longueur dans cette série était donc de 0,27, tandisque par la méthode indiquée ci dessus nous l'avions trouvée de 0,23.

differentia $(A-B)$ sit, formula $\frac{A}{A-B}$ exprimitur, et quum $A=172,5^{MM.}$ et $B=130^{MM.}$, ideoque $A-B=42,5$ sit, ergo $\frac{A}{A-B}=\frac{172,5}{42,5}=4,011\ldots$ Contractio igitur partem $4,011..^{simam}$ longitudinis abstulisset, reliquisset autem partem $1,326..^{simam}=\frac{A}{B}$. Idem numerus ratione singularum flexionum habita obtinetur. Rectius mihi quidem longitudo fibrae contractae e formula omnibus casibus conveniente derivanda esse videtur, quum enim pars fibrae unam solam flexionem patiens $(af+fb)$ fere semper aequalis inveniretur, hac ratione trigonum construitur, cuius duo latera (af et fb) fibra inflexa constituta sibi aequa sunt, cuius tertio autem latere (ab) longitudo fibrae contractae exprimitur. Minor autem contractio ampliorem reddit angulum, fortior angustiorem, itaque hoc tertium latus angulo flexione facto oppositum sive longitudo imminuta semper anguli amplitudini respondebit, numerum autem unicuique casui aptum facili ratione trigonometrica invenies.

Sed missa faciamus has mensiones certo numero vix exprimendas, nam neque flexiones illae tam definitos angulos vulgo exhibent neque tam aequales inter se inveniuntur ut fieri possit. Solummodo ad hoc animadvertamus, irritatione galvanica musculorum fibras in angulos flecti. Quas flexiones Prevost et Dumas[72]) in omnibus musculis reperiri dicunt. Animalia calidi aeque ac frigidi sanguinis eas offerunt, aves aeque ac mammalia, facile etiam observantur in musculis ventriculi intestinorum, cordis, vesicae, uteri etc. Neque felicia exprimenta eas in his musculis omnibus declarare posse nego. Galvanicae tamen actioni soli non debentur, quovis stimulo musculorum contractionem excitante allato oriuntur, unde contractionis causam eas esse concludere licet.

Plicas rugasque transversales iidem viri ex iis derivant monentes: in latere interno genu, quod fibrae secundariae contractae formant, rugas vel plicas observari, quae haud dubie vehementi flexione oriantur. Quae tamen harum rugarum originis explicatio propterea maxime displicet, quod etiam in externa geniculatae flexionis parte inveniuntur.

§. 23.

Iam vero exprimenta a Prevostio et Dumasio relata a me ipso repetenda esse rato mihi eorum observata circa flexiones geniculatas fasciculorum primitivorum omnino comprobata sunt. Hoc tamen offendebat, quod musculi particula vel totus musculus e corpore animalis resectus et vi galvanica in contractionem

---

72) P. 306.

coactus nunquam sponte eam remittebat, sed aut pondere eum comprimente aut extensione opus erat. Quo facto rursus galvanismo stimulatus denuo contrahebatur. Puto igitur, viros illos, qui rivo galvanico intercepto relaxationem observabant[73]), id vel tabulae vitreae musculo impositae vel alii cuidam instrumento eum extendende forte adhibito debuisse.

Alterum autem, quod offendebat, est, quod haec e galvanica irritatione orta contractio repente in toto musculo excitatur, veluti in spasmodicis affectionibus plerisque forsitan evenit. Eadem igitur, qua musculi vulgo utuntur, contrahendi ratio esse non videbatur. Etenim quis credat v. c. diaphragma in quaque respiratione talem repentinam et vehementem contractionem pati, qualem nervum vagum dissecantes observamus? Neque eiusmodi contractio ab illa galvanico currente excitata differt.

In motu musculorum vulgari, quamvis cito procedat, omnis musculus sensim contrahitur et relaxatur, et qua ratione, musculi viventis animalis integumentis privati satis bene ostendunt. Iam HALLERUS id observavit ac facere non possum, quin verba eius recitem. *Fibrae, ait*[74]), *tremunt, trahuntur, rugasque contrahunt*, in quibus summam phaenomenorum musculi contractionem comitantium ponit. Deinde: *Primum quidem tractio aliqua in musculorum lacertis fibrisque observatur, qua celeriter a finibus ad centrum excurrunt, et paulo post ab eo centro ad fines recedunt. Summa est celeritas succedentis utriusque tractionis, ut tempuscula definire vix liceat. Vidi in musculis intercostalibus, diaphragmate et in corde similia eveniunt. Dum trahuntur fibrae, rugae in iis et quasi plicae adparent. Plerumque in toto musculo una eadem phaenomena vidi, fuit tamen, ut quum palpitationes et fibrarum tractiones in aliqua particula sola aut in plusculis particulis adparerent et super totum musculum demum se diffunderent.*

At, profecto, qui unquam vivi animalis musculos nudatos motus suos exercentes vidit, eos magis accurate et vere describi vix posse concedet; si scilicet HALLERUS in descriptione sua alio potius verbo, atque *tractione* usus esset, desideramus enim tractionis illius rationem et naturam, haudquaquam tam absconditam, quam ut accurata observatione erui nequeat.

Quum enim musculorum recentissimorum structuram indagandi causa canis aliquot dies nati ictu nucha applicato prostrati musculos abdominales removerem, respiratio suppressa fortior redibat, atque imprimis musculis scalenis ad-

73) P. 305. 74) L. c. §. 17.

iuvabatur, qui integumentis privati contractionis muscularis egregiam imaginem referebant. Quando nimirum inspirationem agebat animal, lineae prominentes transversales in musculi fine utroque oriebantur, celeriter sibi occurrebant et in centro concurrentes non redibant, sed veluti undae se decussantes sive, ut ita dicam, interferentes apparebant. Caeterum hoc phaenomenon undarum motui in fluidi alicuius superficie vel in fune extenso excitato tantopere respondere videbatur, ut musculorum contractionem in sola fibrarum oscillatione concinna ponendam crederem. Lineae enim illae transversales omnino undarum lineas lapide in aquam deiecto excitatas imitantur, ac multo magis undis in fune vel fascia aliqua extensa progredientibus, eodem fere modo alia aliam sequitur, procedunt et sibi obviae se invicem interferunt. Uti mihi quidem visum est, novae undae in finibus musculi oriri non desinebant, donec primae illae ab altero fine procedentes ad oppositum usque progressae essent, quo fiebat, ut tum in omnibus musculi particulis undulae sibi obviae se interferrent et ita duplo elevatae summam contractionis gradum assequerentur. Iam vero prope fines musculi simplices undae adparent, donec ultima ab altera parte progressa in altera evanescat, quo facto contractio absoluta est.

Haec unius contractionis historia nova inspiratione repetebat et, quum animalia illa neonata maximam vitae tenacitatem habeant, per longum tempus observatio non interpellata permittebatur. Eadem phaenomena in musculis *Aphidis Sambuci* tarsum moventibus, quos figura 34 leviter delineatos exhibet, apparent. Littera *a* flexor, *b* extensor significatus est, quorum modo hunc modo illum vicissim se contrahentes observabam; lentior tamen erat oscillatio rugis aliquot super musculum progredientibus indicata, animal enim iam emoriebatur; ac res est difficillima, viventia animalia microscopii satis amplificantis ope observare, quapropter in his studiis ab eius usu quodammodo abstinendum est.

Caeterum oscillatio, qua convellitur musculus vixdum e vivo corpore resectus, quum etiam microscopio inspectus, eadem esse videtur, qua incolumis contrahitur, sub initio saltem. Superiori loco[75]) hoc phaenomenon fusius descripsimus. Et pendulorum quoque similis illa oscillatio in singulis fasciculis primitivis observata, musculum se contrahentem undis turbari, probare videtur. Singulas enim funis alicuius extensi et ictu ita commoti, ut undas faciat, partes etiam penduli motum quodammodo imitari physici docent; adde, quod partes

75) §. 11., 12., 13.

fasciculorum primitivorum hunc motum referentes semper nobis tam breves[76]) praestabant, ut unam solummodo undam excipere possent, quae vero altero fine fluctuante et mobili in pendulorum oscillationem mutari debebat, velut in extrema funiculi flagello agitato alligati parte.

§. 24.

Haec fere est muscularis contractionis suo proprio nec alieno stimulo provocatae, quamvis leviter adumbrata, imago, quam ut observandi methodus melior perfectiorem reddat, optamus. Caeterum iam PROCHASCA flexibus fibrarum serpentinis muscularem contractionem fieri censuit, eos vero a vasorum sanguiferorum musculorum fibras decussantium repletione derivabat. PREVOST et DUMAS solummodo musculos alieno stimulo in contractionem actos, ideoque flexus undiformes in toto musculo derepente ortos observabant, qua vehementes, spasmodici et irregulares motus evadunt, neque faciles grati et regulares illi corporis naturali statui accommodati. Propterea oscillatio etiam undulata, quam musculorum fibrae exercent, et in qua ante omnes RUDOLPHI [77]) muscularis motus causam positam esse iudicavit, eos latebat.

Quid vero flexiones illas fibrarum serpentinas et oscillationes efficiat, problema adhuc est. PROCHASCA [78]) uti commemoravimus eas vasis sanguineis maxime deberi voluit, ac propterea docuit, ea per musculorum fibras sic distributa esse, uti v. c. in linteo fila transversalia longitudinalia perreptent decussentque, vacua itaque et collapsa vasa musculorum fibras extensas sinerent, repleta autem eas in flexus serpentinos agerent. Congestionem autem sanguinis ad commovendum musculum necessariam a nervorum irritatione pendere censuit. Multa huic coniecturae obstant, inprimis autem, quod vasa non solum maiora sed etiam minima fibrarum decursum sequi nec eas ex transverso decussare soleant.

PREVOST et DUMAS galvanica vi musculum convelli animadvertebant, eamque a nervis maxime ei subvehi. Porro a nervorum per musculos distributorum situ et ordine contractionem derivabant. Observabant enim [79]) nervorum ramos musculares primo secundum fibrarum longitudinem immitti, deinde autem eas ex transverso transgredientes in ramulos minores et hos in simplicia fila dividi, quae postea aut in alium ramulum admittantur, aut laqueo facto ad eum, unde

---

76) Longitudinis circiter 0,055 Poll. Par.

77) Physiol. *Bd.* 2., p. 321. 78) L. c. Sect. I., Cap. 4. et Sect. II.

79) Magendie Iourn. T. III. p. 321.

procedebant, revertantur. Iam vero nervos meliores quam musculos electrici fluidi conductores esse ponunt et nervos, sicut descriptum est, in musculis collocatos cum filo polos galvanicos coniungente (*Polardrath*) comparant; ac veluti eiusmodi fila iuxta se posita, quando rivis galvanicis contrariis permeantur, se invicem adtrahant, nervos quoque duobus rivis galvanicis contrariis perfluxos se invicem adtrahere musculosque propterea ita comprimere, ut eos sese flectere cogant, existimant. Cuius placiti vitia viri illi iam bene intelligebant et in supplementis commentationi de phaenomenis contractionem fibrae muscularis comitantibus adiectis satis significabant.

Quamquam enim nervorum ille decursus nuperrime a Valentino [80]) accuratissima inquisitione comprobatus et omne dubium remotum videatur; hypothesis illorum virorum tamen musculorum structuram potius impedimentum motus facit quam adiumentum, musculumque ipsum omni vitali irritabilitate privat, deinde autem quoniam sententia, nervos musculis meliores electrici fluidi conductores esse, quam tamen vix concedendam esse putamus, nititur. Haec vero hactenus. Irritis enim ad causam oscillationis muscularis explicandam conatibus plures addere nolumus, sed ad finem propositum nempe rugarum flexuumque in fibris muscularibus observatorum originem declarandam revertamur.

§. 25.

Vidimus enim musculum e corpore vivo animali promtum et statim observationi subiectum regularibus undis maioribus, quarum elevatio et depressio spatium circiter 0,004 Poll. Par. explebat, modo progredientibus modo revertentibus convelli, quae ubi per breve tempus propria velocitate decurrebant, lentiore motu iam procedunt, ac denique quasi rigescentes in musculi superficie locos elevatos atque depressos undis fluctuantibus respondentes linquunt (cf. fig. 2, 3, 7). Nondum vero omnis motus evanuit, sed hic illicve oscillatio quaedam sed debilis animadvertitur, qua unda rigescens magis elevatur, ut iustam altitudinem assequatur. Haec fasciculorum propria oscillatio autem requiescens ad minimas fibras propagatur, quae earum crassitiei convenientibus undulis commoveri incipiunt, et tam concinnis, ut uno eodemque fasciculo collectae iisdem locis, linea transversali definitis, elevationes et depressiones ostendant, qua fit, ut rugarum transversarum fasciculis primitivis impressarum imaginem referant; brevissimo autem tempore hae fibrae oscillationes suas absolvunt et formam inde nactam servant (cf. fig. 5, 6, 8, 10).

---

80) Acta Acad. Caes. Leop. Carol. Nat. Curiosorum Vol. XVIII. p. 1.

Interdum singularum fibrarum primitivarum oscillationes sub initio minus concinnas vidi (cf. fig. 3, 4, 8, 9); tum vero tabulae vitreae impositae pondus liberae contractionis impedimentum causa fuisse videtur. Nihilo tamen minus postea insensibili progressu fibrae flexus suos in ordinem pedetentim componunt, ut rugae formentur. Item in piscium saepius, rarius in aliorum animalium carne conspexi oscillationem in maioribus undis acquiescentem (cf. fig. 18, 23), et quod a legibus undarum formationi convenientibus non alienum est, in una undulata flexione maiori minorem interdum positam esse (cf. fig. 22). Denique autem musculi pars hac oscillatione utraque absoluta et contracta, secundum fibrarum decursum conspecta, formam undarum undulis turbatarum refert, cuius status descriptio imagine figura 38 expressa forsitan suppletur.

Eundem statum musculi aliquod post mortem tempus investigati ostendunt, unde colligimus, levem eorum oscillationem et contractionem mortem comitari atque ultimum vitae fugientis signum esse, quam rem vero quum Rudolphi libro citato fusius tractaverit, relinquamus.

§. 26.

Habemus autem hoc phaenomenon causam, quod omnem fibram primitivam musculorum mortuorum flexus serpentinos agentem invenimus, eamque non solum in musculis voluntatis imperio subiectis vel articulatis, sed etiam in iis ventriculi, tractus intestinorum vesicaeque urinariae vel in non articulatis. Quaeritur autem, an haec flexuosa forma mortuorum musculorum fibris sit peculiare signum, ut inde musculosam substantiam in hoc illove organo agnoscere possimus. Attamen fibrae aliarum quoque telarum v. c. tendineae et cellulosae hos flexus imitantur, in iis tamen minus regulares esse videntur, qua in re autem tendinea etiam fibra parum a musculari differt. Cellulosam facilius a musculari dignosces, rariores enim flexus et quasi forte ortos in ea invenies, nisi tubulosa, quam oculo praebet, species discrimen confirmaret, uti in tendineis fibris soliditas nitorque.

Gravis est haec res in quaestione de Uteri Iridisque substantia musculari. Scire enim debemus, cuiusnam speciei et naturae sint fibrae musculares, quas in iis scrutamur. In Utero quidem plerorumque animalium mammalium inveni fibras muscularibus omnino aequales, paralellas, laminas constituentes, pellucidas, flexuosas, atque musculorum non articulatorum fibris omnino similes, quarum specimen figura 33 exhibui, et quas Uteri substantiae contractili proprias atque vere musculares esse iudicarem. Quamquam vero magna rerum naturalium peritorum virorum pars, inprimis Francogallici, hodie Utero fibras

musculares tribuunt, multi tamen adhuc dissentiunt et iteratis observationibus experimentisque, quibus veritas eruatur et confirmetur, opus est. Idem de Iride valet; temporis autem occasionisque iniquitatem doleo, quod mihi fibrarum muscularium structuram hucusque indaganti et hoc opusculum elaboranti haec materies paene intacta relinquenda sit.

§. 26.

Et quamquam multa adhuc exstent, diligentius perscrutanda, observationes tamen a me institutae haec confirmasse videntur:

I. Musculis omnibus peculiares esse fibras subtilissimas (0,0001 — 1,000066.. poll. par. crassas) cylindricas, pro tenuitate satis firmas, elasticas, pellucidas, recenti statu apud mammalia et volucres levi rubore imbutas, in maiores vel minores, laxiores vel firmiores fasciculos parallelas fibras continentes distributas, quae fibrae primitivae appellantur. (§. 2, 8.)

II. Pro fibrarum primitivarum constructione musculos in duas maxime classes dividi, quarum altera articulatos, altera non articulatos continet[81]). In musculis articulatis fibras primitivas aliquot vaginula firma, uti videtur celluloso tendinea, circumdatas fasciculum primitivum constituere; in musculis autem non articulatis hanc vaginam desiderari et laxe cohaerentium fibrarum primitivarum aggregatione fasciculum minus circumscriptum constitui. (§. 4. 16. 17.)

III. Pro fasciculorum primitivorum constructione musculos dividi in *parallelo-fibrosos* et *reticulato-fibrosos* vel, uti Muysio placuit, in musculos carne *proprie musculosa* et *reticulata* instructos. In illis invenimus fasciculos primitivos per totum eorum decursum separatos nec ulla fibra carnea cum vicinis cohaerentes; in his autem observamus fasciculos primitivos fibras secum communicantes ita, ut retis formam referant. (§. 4. seqq.)

IV. In vivo animali et omni musculo nondum contracto fibras recta linea extensas conspici. (§. 10 seqq.)

V. Contractione musculum rugis transversalibus notari, quae in moribundo musculo remaneant. (§. 10, 11, 12.)

---

81) Haec musculorum divisio a Trevirano proposita praeferenda videtur, nam altera in voluntarios et involuntarios vel in animales et organicos (Bichat), ubi structuram eorum respicimus, minus definita neque satis apta est. Vidimus enim Achetae Gryllotalpae intestina articulatis musculis instructa esse, attamen organici sunt. Cordis quoque musculus haud dubie involuntarius et organicus, quoad structuram, ad articulatos referendus est.

VI. Contractionem oscillatione undulata progressiva musculum convellente effici. (§. 22.)

VII. Musculum e corpore vivo demtum et sponte aut alieno stimulo contractum nunquam sponte sua relaxari, sed tanquam oscillationis vestigia retinere undatos flexus lacertorum maiores, fasciculorum minores et fibrarum minimos. Illos oculo nudo in carne crispata conspicimus, hos armato tantummodo. (§. 22, 23, 24.)

VIII. Flexibus fibrarum primitivarum propriis et concinnis in musculis articulatis rugas fasciculorum primitivorum transversales formari. Hasque rugas non vivi sed mortui musculi signum esse, flexus autem undulatos fibrarum primitivarum saepe fefellisse observatores, ita ut has fibras globulorum seriebus constare iudicassent. (§. 16, 18, 21.)

FIGURARUM EXPLICATIO.

Fig. 1. Exhibet particulam fasciculi primitivi in crure *Melolonthae vulgaris* observati. Fasciculus superiori loco abscissus et in eo statu est, quem oscillatione, §. 11. descripta, absoluta obtinet. Striis longitudinalibus fibrae primitivae, transversalibus rugae in fasciculo ortae indicantur.

Fig. 2, 3, 4, 5. et 6. referunt fasciculos primitivos *Achetae Gryllotalpae* in variis statibus, quos oscillantes assumunt, observatos. In fig. 2. undarum fasciculum commoventium maiorum vestigia conspiciuntnr, quae in fig. 3. et 4. remanent, in his vero fibrae primitivae iam flexus agentes animadvertuntur, sed nondum concinnos, in fig. 4. enim iuxta maiores fasciculi undas sequentes minores fibris primitivis peculiares apparent. Denique omnibus fibris aequaliter contractis rugae magis minusve expressae in fig. 5. et 6. conspiciendae oriuntur. (Cf. §. 12.)

Fig. 7, 8, 9, 10. et 11. easdem vicissitudines in musculis *Muris Musculi* neonati observatas. Fig. 7. praebet tres fasciculos primitivos undarum maiorum vestigiis notatos. Fasciculus fig. 8. delineatus idem est, quem fig. 7. descripsimus, sed breve tempus post contemplatus; iam vero fibrae primitivae se contrahunt. Eundem alius fasciculi statum fig. 9. exhibet. In fig. 10. rugae apparent, in altero tamen fine fasciculi nondum satis expressae sunt. Fig. 11. etiam fasciculi primitivi corrugati imaginem praebet, illustratione autem a latere admissa globulorum species nascitur.

Fig. 12. globulorum specici nascentis causam explicandi gratia addita est. Fig. enim *a* fibrarum primitivarum flexus latere adverso adspectos, *b* autem e loco superiore inspectos refert. (Cf. §. 19.)

Fig. 13. et 14. ob eandem causam adiectae, eundem fasciculum a *Mure Musculo* adulto promtum diversa ratione illustratum exprimunt. (Cf. §. 15.)

Fig. 15, 16. et 17. fasciculos primitivos *Hirudinis medicinalis* exhibent, quos qui comparabit, intelliget, quam diversae magnitudinis in uno eodemque animali inveniantur. Fig. 16. est fasciculus altero fine ita abruptus, ut fibrae primitivae a se invicem separatae et earum vinculo soluto conspiciantur. Idem in musculis mammalium saepius observavi. Fig. 17. strata duo fasciculorum hirudinis corpus spirali linea circumdantia exprimuntur.

Fig. 18. offert fasciculos duos *Canis familiaris* neonati, in quibus oscillatio substitit neque ad fibras propagata est.

Fig. 19. fasciculos ab eodem *cane* sumtos, sed propter oscillationem ad fibras propagatam et concinnam globulorum species referentes.

Fig. 20. particulam muscularem e phalaenae cuiusdam eruca resectam et eam quidem, quae a dorsali parte tertii corporis membri orditur. Lineae subtiles longitudinales telam tendinosae simillimam indicant, lineae undulatae transversae rugas musculis impressas. Videmus, erucis esse fasciculos lamellosos non satis circumscriptos.

Fig. 21. eiusdem musculi particulam exiguam maxime amplificatam refert, in qua rugarum species quaedam vimineae crati similis maxime notanda videbatur. Fibrae primitivae sicut in omni fasciculo vehementer corrugato vix conspiciuntur.

Fig. 22. delineatum habes fasciculum primitivum *Percae fluviatilis* ob rugarum speciem minori ruga notatam memorabilem. (Cf. §. 15.)

Fig. 23. Fasciculus primitivus eiusdem piscis rugis maioribus simplicibus, acute angulatis insignis. (Cf. §. 13.)

Fig. 24. Pars muscularis in pede *Helicis arbustorum* observata.

Fig. 25. Particula tunicae muscularis intestini eiusdem animalis.

Fig. 26. Fasciculorum constructionis, quae in corde extat, imago. Exemplum est a cane petitum.

Fig. 27. et 28. Fasciculorum in vesica urinaria constructionis exempla et in fig. 27. a cane, in fig. 28. autem ab homine petita.

Fig. 29. Fasciculorum in ventriculo humano constructio.

Fig. 30. Particula tunicae muscularis intestini ieiuni humani.

Fig. 31. Lamellula musculi a ventriculo anseris petiti. (Cf. §. 7.)

Fig. 32. Fasciculus eiusdem musculi paulo dissolutus, ut fibrae primitivae conspici possint.

Fig. 33. Tela musculosa in utero *Muris Musculi* paulo antea partum enixae. (Cf. §. 4, 25.)

Fig. 34. Pars ima pedis *Aphidis sambuci*, tam pellucida, ut musculos flexorem *(a)* et extensorem *(b)* ostendat.

Fig. 35. Nervorum fila subtilissima per musculum distributa ostendere debebat. Animadverti enim, musculum in acido nitrico valde diluto (ita ut ad aquae unciam guttae duae affundantur) reservatum brevi pellucidum, nervos autem albos et impellucidos fieri. Musculis igitur, inprimis circa oculi bulbum sitis, nervis abundantibus hac ratione pellucidos factis microscopicae observationi subiectis nervos usque ad ultimos ramulos persequi licebat. Attamen et propter nimiam lamellarum crassitiem scalpello vel acu non evitandam et propter laesiones nimias his instrumentis factas neque satis amplificante lente uti neque certum aliquid invenire potui, et quamquam machinae compressoriae cuiusdam ope haec omnia superari posse putarem, hoc instumento tamen carebam. Observabam quidem, nervos in ramos iam satis tenues divisos frequentes anastomoses inire et plexus constituere, ex iis tamen minima etiam fila in musculorum substantiam emitti, quorum vestigia autem ad certum usque finem persequi rarissime poteram. Vidi bis vel ter nerveum filum post breve iter se reclinans et ad ramum patrium revertens, ex quo vero rarissimo observato regu-

iam deducere non potui. Satius igitur putabam, quae vulgo observassem, adumbrare et in tabula proponere; quae quum lapidi iam inscripta esset, volumen *Actorum Acad. Caes. Leop. Carol. Naturae Curiosorum* novissimum mihi obvenit, in quo VALENTINUS, superioribus saepius commemoratus, inquisitionum circa nervorum fines institutarum uberrimos fructus deposuit, et cuius ipsissima verba quin citarem, facere non possum; quae legimus in pagina illius voluminis 103. sqq.

Soll aber eine Untersuchung der letzten Enden der Nerven von gediegenem und bleibendem wissenschaftlichen Werthe sein, so vermag sie sich nur dann diese Dignität anzueignen, wenn sie den Endverlauf der einzelnen Primitivfasern sorgfältig verfolgt. Ohne aber die Leistungen unserer Vorgänger ungebührlich zu verkleinern, müssen wir doch offen bekennen, dass noch Niemand, so viel wir wissen, diese Aufgabe vollständig gelösst hat. RUDOLPHI spricht nur von Nervenbündeln, welche in der Zunge zu Plexus anastomosiren. PREVOST und DUMAS sagen zwar (p. 322.), *dass die Nerven entweder mit Aesten desselben oder eines fremden Stammes zuletzt anastomosiren; allein aus ihrer ganzen Darstellung erhellt dem kundigen Leser deutlich genug, dass sie nur bis zu den bald zu nennenden Endplexus, nicht aber bis zu den Umbiegungsschlingen der einfachsten Primitivfasern gelangt sind. RUDOLF WAGNER kam trotz aller Mühe zu keinem entschiedenen Resultate. In der That sind auch bei dieser äusserst difficilen aber dafür auch lohnenden Untersuchung zwei Hilfsmittel, ohne welche keine Resultate zu gewinnen sind, durchaus unentbehrlich, nehmlich* 1) *ein Compressorium, durch welches man die Intensität des Druckes willkührlich berechnen kann und* 2) *aplanatische Oculare, mit deren Hülfe man in jedem Augenblicke zu bestimmen vermag, in welcher Höhe sich ein Theil des betrachteten Gegenstandes befindet.*

Um die letzten Enden der Nerven in einem ganz frischen Organtheile zu beobachten muss man eine dünne Lamelle desselben in dem Compressorium unter das Microscop bringen und sich zuvörderst die dicksten in ihr enthaltenen Nervenstämmchen aufsuchen. Hier sieht man in der Regel auch schon die feinern unmittelbar abgehenden Zweige von selbst. Allein diese verschwinden bald innerhalb des Parenchyms dem Auge des Beobachters. Nun wird der Druck des Compressoriums allmählig angewendet. Hier zeigt sich der weitere Verlauf der feinern und feinsten Aeste bis zu den Umbiegungsschlingen der Primitivfasern. Es erfordert in der That keinen geringen Grad von Uebung, um immer das nöthige Maas des Druckes anwenden zu können. Denn ist dieser auch nur um ein Minimum zu sehr verstärkt, so reissen die zarten Hüllen der feinern und feinsten Primitivfasern, entleeren ihren durchsichtigen Inhalt, fallen zusammen und werden in ihrem ferneren Verlaufe für immer unkenntlich. Ja innerhalb des Parenchyms sind selbst die Ueberreste der zellgewebigen Scheide nicht einmal wahrzunehmen. Eben dieses ist auch der Grund, weshalb die Nervenfasern sich unter dieser künstlichen Behandlung so oft varikös zeigen, weshalb sie oft aus kleinen linear geordneten, von einander abstehenden Körperchen zusammengesetzt erscheinen und weshalb endlich eine einzelne Primitivfaser plötzlich aufhört. — Lauter Phaenomene, welche sich aus dem, was wir schon oben über die Natur der Primitivfasern ausführlich dargestellt haben, hinreichend erklären. — Ist anderseits der Druck zu schwach, so scheinen sie sich zu verlieren etc.

Die allgemeinen hier sich zeigenden Gesetze sind folgende: die in einen Theil eintretenden Nervenstämmchen verzweigen sich immer mehr, so dass jeder Ast, je untergeordneter er ist, um so weniger Primitivfasern enthält. Die Ramification ist hier übrigens genau so, wie bei den grössern Nerven, d. h. es treten die Primitivfasern einzeln oder Bündelweise von dem Stamme, in dem sie früher enthalten waren, ab, verfolgen ihren gesonderten Verlauf und erleiden bald einen ähnlichen Verlust an Primitivfasern, als sie selbst an dem Mutterstamm erzeugt haben. Von den feineren Nervenzweigen verlaufen Aeste, die entweder nur aus einer, zweien oder aus wenigen Primitivfasern bestehen. Dieser setzt sich so lange fort, bis sich endlich jeder Mutterstamm in solche einfachste Zweige aufgelösst hat. Meist tritt nun hier

einer von den beiden Fällen ein, dass zuletzt entweder die Fortsetzung des Mutterstammes nur zwei Primitivfasern enthält, die gabelartig auseinander weichen, oder dass, was jedoch nur selten der Fall ist, zwei oder noch seltner drei, ja wie ich einmal sah, selbst vier Primitivfasern unmittelbar zur Endschlinge umbiegen. So endet jede Primitivfaser auf eine ganz selbstständige und bestimmte Weise.

Ausserdem findet sich aber noch an den Enden der Nerven eine durchaus constante und überall vorkommende offenbar wesentliche Bildung, welche ich mit dem Namen der Endplexus bezeichne, die Primitivfasern der einzelnen Stämmchen nämlich verlaufen in der Art, dass einzelne von ihrem Mutterzweige abgehen und sich an die Primitivfasern eines nähern oder entfernteren Zweiges anlegen. Dieses erstreckt sich bis zu den feinsten aus zwei Primitivfasern bestehenden Nerven. Hierdurch entstehen aber nothwendiger Weise netzförmige Figuren, die an die Analogie der feinsten Gefässnetze errinnern. Wie diese, sind auch jene in jedem Theile eines jeden Thiers charakteristisch.

Die einfachsten Primitivfasern biegen sich zuletzt um. Jede geht denn continuirlich und ohne sichtbare Scheidungsstelle in eine andere über. Meistens gehört diese einem entferntern Zweige eines fremden Nervenstämmchens, seltner einem aus demselben Mutterstamme kommenden an. Von dieser Umbeugung sich zu überzeugen gehört zu den schwierigsten Punkten der Untersuchung.

Hac igitur nervorum descriptione, quam insigni Valentini operae debemus, nostra eorum delineatio, fig. 35. expressa, superflua reddita nihil amplius quam maximam nervorum per musculi substantiam distributorum copiam ostendere potest. Lineis enim horizontalibus musculi fasciculi primitivi significantur, quos nervi ramuli perreptant.

Fig. 36. fasciculorum primitivorum cum fibris tendineis coniunctionem refert.

Fig. 37. ad §. 22. pertinet.

Fig. 38. undarum musculi fasciculos convellentium, quae rursus undis minoribus turbantur, effigiem praebere voluimus.



...inus ad nat. del.

Lith. v. Ronner